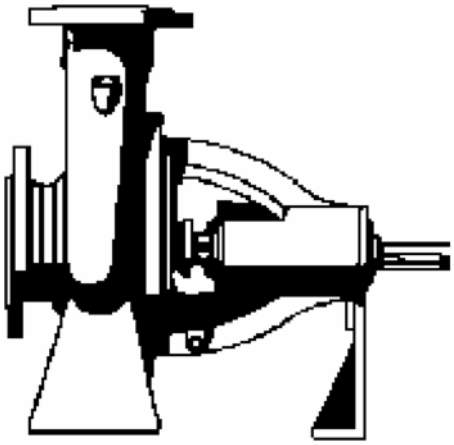
Bombas centrífugas



Manual original

Este manual contiene importantes instrucciones y advertencias. Rogamos tengan en cuenta que antes del montaje, conexionado eléctrico y puesta en marcha es imprescindible su lectura. También deben observarse las instrucciones de los componentes relacionados con esta bomba.

Por favor, consideren Vds. que es imprescindible conservar este Manual cerca del grupo motobomba.

KSB

BOMBAS ITUR

Índice

1 GENERALIDADES 3

2 SEGURIDAD 3

2.1 Señalización de advertencias en este manual 3
2.2 Cualificación e instrucción del personal 3
2.3 Riesgos por incumplimiento de las instrucciones de seguridad 3
2.4 Conciencia de seguridad en el trabajo 3
2.5 Indicaciones de seguridad para usuario y personal de servicio 3
2.6 Indicaciones de seguridad para trabajos de mantenimiento, inspección y montaje 3
2.7 Modificaciones y fabricación arbitraria de repuestos 4
2.8 Modos de funcionamiento no autorizados 4
2.9 Advertencias para equipos con marca Ex 5

3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 5

3.1 Transporte y manipulación 5
3.2 Almacenamiento temporal/Conservación 5

4 DESCRIPCIÓN DEL GRUPO 5

4.1 Descripción general 5
4.2 Denominación 5
4.3 Forma constructiva 5
4.4 Fuerzas y momentos permisibles en las tubuladuras de la bomba 6

5 INSTALACIÓN 7

5.1 Comprobación previa al montaje 7
5.2 Colocación del grupo 7
5.2.1 Grupos con bancada horizontal 7
5.3 Unión a tuberías 8
5.3.1 Conexiones auxiliares 8
5.4 Conexión eléctrica 8
5.4.1 Conexión del motor 9
5.4.2 Ajuste del relé temporizado 9
5.4.3 Sentido de giro. Comprobación 9
5.5 Motores no eléctricos 9

6 PUESTA EN MARCHA 9

6.1 Primera puesta en marcha 10
6.1.1 Lubricante 10
6.1.2 Llenado (cebado) de la bomba 10
6.1.3 Control final 10
6.1.4 Arranque 10
6.1.5 Parada 11
6.2 Límites de servicio 11
6.2.1 Frecuencia de arranques 11
6.2.2 Temperatura del líquido a bombear 11
6.2.3 Densidad del líquido a bombear 11
6.2.4 Viscosidad del líquido a bombear 11
6.2.5 Velocidad máxima de la bomba 11
6.3 Puesta en servicio después de almacenamiento 11

7 MANTENIMIENTO/CONSERVACIÓN 11

7.1 Indicaciones generales 11
7.2 Entretenimiento / Inspección 12
7.2.1 Instrucciones de chequeo 12
7.2.2 Lubricación 12
7.3 Vaciado / Drenaje 12
7.4 Desmontaje 13
7.4.1 Prescripciones fundamentales / observaciones 13
7.4.2 Guarda-acoplamientos tubulares 13
7.4.3 Acoplamiento 13
7.4.4 Cierre mecánico 13
7.4.5 Empaquetadura 13
7.4.6 Bomba 13
7.5 Montaje 13
7.5.1 Guarda-acoplamientos tubulares 13
7.5.2 Acoplamiento 14
7.5.3 Cierre mecánico 14
7.5.4 Empaquetadura 14
7.5.5 Bomba 15
7.5.6 Pares de apriete a aplicar a tornillos/tuercas 15
7.5.7 Pares de apriete a aplicar a tuercas de impulsor 15
7.6 Repuestos recomendados 16
7.7 Mantenimiento preventivo 16

8 ANOMALÍAS EN EL FUNCIONAMIENTO 17

9 ANEXOS 18

9.1 Planos seccionales 18
9.2 Bombas sobre carretilla 20
9.2.1 Advertencias 20
9.2.2 Puesta en marcha 20
9.2.3 Mantenimiento 20
9.2.4 Seguridad 20

1 Generalidades

Atención Esta bomba KSB ITUR ha sido desarrollada según el nivel de la técnica actual, fabricada con sumo esmero y sometida a un permanente Control de Calidad. El presente Manual de Instrucciones ha de facilitarle el conocimiento de la bomba y el correcto aprovechamiento de sus posibilidades de aplicación.

Contiene importantes indicaciones para operar de modo apropiado y rentable con la bomba. Su observancia es necesaria para asegurar la fiabilidad y larga duración de la bomba, evitando posibles riesgos.

Este manual no contempla las normativas locales de cuyo cumplimiento, así como en lo relacionado con el personal de montaje, será responsable el usuario.

Este grupo no se puede utilizar en condiciones superiores a las establecidas en la documentación técnica, respecto al líquido a bombear, caudal, velocidad (rpm), densidad, presión y temperatura así como respecto a la potencia del motor o en cualquier otra indicación del manual de instrucciones y documentación contractual. En caso necesario es procedente consultar al fabricante.

En la placa de fábrica constan el modelo/tamaño, los datos principales de servicio y el nº de fabricación de la bomba. Les rogamos que en cualquier consulta, pedido posterior y especialmente en pedidos de repuestos, incluyan siempre estos datos.

Cuando se requiera información o indicaciones adicionales, así como en caso de avería, les rogamos se dirijan Vds. al servicio más cercano de KSB ITUR.

2 Seguridad

Este manual de instrucciones contiene indicaciones fundamentales que han de observarse en el montaje, servicio y entretenimiento. Por consiguiente, antes de la instalación y puesta en marcha, es imprescindible su lectura por parte de los montadores, personal técnico competente y usuario, debiendo conservarse permanentemente disponible en el lugar de instalación de la máquina.

No solo se ha de proceder conforme a este capítulo principal de seguridad, sino que asimismo han de observarse las indicaciones descritas en otros, también importantes, puntos de seguridad.

2.1 Señalización de advertencias en este manual

Las indicaciones contenidas en este manual cuya inobservancia puede implicar peligro personal, se destacan con la señal de peligro general.

Instrucciones de seguridad cuyo incumplimiento podría afectar a la seguridad de personas e instalaciones s/ISO 7000-0434.

Instrucciones de seguridad para prevenir riesgos eléctricos s/IEC 417-5036.

Atención Instrucciones de seguridad cuyo incumplimiento podría afectar al equipo y su funcionamiento.

Instrucciones de seguridad para prevenir riesgos de explosión. Aplicables solo a los grupos con placa ATEX, diseñados especialmente para satisfacer la directiva 94/9/EC referente a prevención contra el riesgo de explosión.

Las notas dispuestas directamente en la máquina como por ejemplo:

- Flecha del sentido de giro
- Identificaciones de conexiones de fluidos

Son de ineludible observancia y han de conservarse siempre totalmente legibles.

2.2 Cualificación e instrucción del personal

El personal de Servicio, Mantenimiento, Inspección y montaje ha de ostentar la cualificación correspondiente a estas labores. Los términos de responsabilidades, competencias y supervisión del personal han de ser regulados por el usuario, con exactitud.

Si el personal no poseyera los conocimientos necesarios deberá ser instruido convenientemente. Preparación que puede obtenerse mediante pedido del usuario de la máquina al fabricante o suministrador de la misma.

Finalmente, el usuario ha de constatar que el personal ha comprendido totalmente el contenido del manual de instrucciones.

2.3 Riesgos por incumplimiento de las instrucciones de seguridad

La desatención de las instrucciones de seguridad puede acarrear riesgos tanto para las personas como el medio ambiente y la propia máquina y ocasionar la pérdida del derecho de reclamación.

En particular, dicha inobservancia puede traer consigo peligros como los siguientes:

- Fallo en importantes funciones de la máquina/instalación.
- Fracaso de los métodos de mantenimiento y conservación prescritos.
- Peligro personal por efecto eléctrico, mecánico y químico.
- Peligro para el medio ambiente por escape de productos nocivos.

2.4 Conciencia de seguridad en el trabajo

Han de observarse tanto las instrucciones de seguridad descritas en este Manual, como las Prescripciones internacionales de Prevención del Riesgo Laboral y las eventuales Normas de Seguridad en el Trabajo del Usuario.

2.5 Indicaciones de seguridad para usuario y personal de servicio

Es responsabilidad del operador de planta mantener la temperatura del fluido dentro de los límites de temperatura de clasificación de la bomba.

- Las partes de la máquina que por calor o frío entrañen peligro, han de ser protegidas contra contactos involuntarios, por cuenta del instalador. Asimismo el operador debe comprobar que el guarda acoplamiento está colocado y sujetado firmemente
- Las protecciones contra contactos de partes en movimiento (p.ej acoplamientos) no deberán ser retiradas mientras la máquina está en servicio.
- El personal ha de estar provisto con equipamiento de protección y hay que asegurarse del uso de tal equipamiento.
- Las posibles fugas (p.ej. a través del sellado del eje) de productos peligrosos han de estar canalizadas de forma que no exista riesgo alguno para personas ni medio ambiente, cumpliendo la Normativa legal correspondiente.
- Seguir las recomendaciones de seguridad debido al uso de energía eléctrica. Para ello véanse los detalles en la Normativa específica del país y/o de la empresa suministradora de energía eléctrica.

2.6 Indicaciones de seguridad para trabajos de mantenimiento, inspección y montaje

El usuario deberá ocuparse en que toda labor de mantenimiento, inspección y montaje sea llevada a cabo por personal autorizado, cualificado y especializado que esté suficientemente informado mediante el minucioso estudio del manual de instrucciones.

Por principio fundamental, cualquier trabajo en la máquina se llevará a cabo solamente estando parada. Es imprescindible respetar el procedimiento de parada de la bomba descrito en el manual de instrucciones.

Cuando la bomba está parada puede permanecer presurizada. La carcasa de la bomba tiene que haber recuperado la temperatura ambiental. Antes de desmontar la bomba hay que despresurizarla abriendo drenajes (o venteos) conducidos a lugar seguro.

Las bombas o motobombas que impulsen líquidos peligrosos para la salud, han de ser descontaminadas.

Conectar un conductor de tierra con la carcasa metálica de la bomba o bancada en caso de que el líquido esté cargado electrostáticamente.

No conectar la tierra del equipo de soldadura eléctrica ni a bomba ni a bancada.

Inmediatamente después de concluir el trabajo de mantenimiento, han de instalarse todos los dispositivos de seguridad y protección, situándolos en estado operativo.

Antes de la nueva puesta en marcha ha de observarse cuanto se describe en el apartado de Primera Puesta en Marcha.

Dado que el equipo lleva pequeñas piezas como tuercas, tornillos, etc. cuyo contacto accidental podría producir pequeños cortes en la mano, se recomienda la utilización de guantes en su manipulación.

Desde el punto de vista de prevenir los riesgos adicionales, se observarán las siguientes instrucciones:

El fluido de bombeo puede ser causa de heridas, quemaduras, intoxicación, etc. Es por ello necesario:

- Controlar la temperatura y cantidad de las fugas que se dan por la zona del cierre mecánico o empaquetadura. Conducir dichas fugas por un drenaje controlado hasta una zona segura, especialmente indicado para el caso de rotura del cierre mecánico.
- Tomar las medidas adecuadas para evitar el contacto directo con el fluido de bombeo, cuando sea necesario cebar o llenar la bomba o instalación.
- Antes de desmontar la bomba, si el fluido es tóxico o peligroso hay que descontaminarla. Para ello proceder a limpiarla interiormente, introduciendo algún fluido limpiador en la bomba y vaciándola posteriormente por la conexión de drenaje. El fluido limpiador no debe crear situaciones peligrosas y debe ser compatible con los elementos de la bomba (CONSULTAR)
- Tomar medidas adecuadas para evitar el contacto con la bomba en caso de bombear fluidos a temperaturas superiores a 40ºC.
- En caso de tener un fluido con alta tensión de vapor atención al peligro de explosión por confinamiento del mismo con la bomba parada. Se deberá evitar este confinamiento abriendo válvulas de aspiración o impulsión, o previendo una conexión de venteo en la impulsión de la bomba, adecuadamente conducida para evacuación del fluido.

Para las partes rotativas:

- La bomba no debe funcionar nunca sin el guarda acoplamientos totalmente colocado y sujetado firmemente.
- No usar prendas flojas ni sueltas, ni pelo largo suelto cerca de las zonas rotativas, para evitar que se enganchen y provoquen graves accidentes.
- No forzar manualmente las partes rotativas bloqueadas con la bomba preparada para funcionamiento.

Cuando la bomba está unida a tuberías con una longitud importante, pueden producirse golpes de ariete en la parada. En este caso deberán instalarse los elementos antiariete adecuados.

Hay que observar y cumplir todas las normas de seguridad indicadas por el suministrador del accionamiento de las bombas.

Una instalación inadecuada podrá producir una rotura del equipo, y por tanto riesgos para las personas y/o ambiente. Será preciso:

- Ventear adecuadamente las bombas antes del funcionamiento, asegurándose de que está llena de líquido
- Comprobar que las válvulas de impulsión y aspiración de las bombas están completamente abiertas y las tuberías libres de suciedades y elementos extraños.

En cuanto a las condiciones de sobrecarga:

- No sobrepasar los valores máximos permitidos (temperatura, presión de aspiración, presión de impulsión, rpm.) indicados en este manual, oferta y catálogo técnico.
- No exceder las cargas máximas permitidas en las conexiones de aspiración e impulsión.
- Las bombas deben ser utilizadas únicamente en las condiciones y con el líquido indicados en oferta y/o pedido.

Una falta imprevista de la energía de accionamiento, puede ocasionar peligros debidos al arranque espontáneo del equipo, por lo que el cliente deberá tomar las medidas adecuadas para evitar este riesgo.

Cuando el SISTEMA DE CONTROL no sea suministrado por KSB ITUR, el cliente es el responsable de que la máquina completa, incluyendo dichos controles, cumple la directiva de seguridad en máquinas.

2.7 Modificaciones y fabricación arbitraria de repuestos

No debe hacerse cambio ni modificación alguna en la máquina sin acuerdo previo con el fabricante. Los recambios originales y accesorios homologados por el fabricante proporcionan seguridad. El empleo de otros componentes excluye la responsabilidad de KSB ITUR las consecuencias derivadas.

2.8 Modos de funcionamiento no autorizados

El servicio seguro de la bomba suministrada solamente puede garantizarse en el correcto uso de la misma, conforme a la sección 4 del Manual de instrucciones. Los límites de operación establecidos en la Hoja de Datos no deben superarse en ningún caso.

2.9 Advertencias para equipos con marca

Las bombas de KSB ITUR marcadas con la placa ATEX son válidas para grupo II categoría 2 y 3, zonas 1, 21, 2 y 22 clase de temperatura según indicado en placa y Certificado de Conformidad.

Si se utilizan incorrectamente, si están mal conectadas o sufren alguna modificación, aunque ésta sea menor, pueden perder su fiabilidad.

Si el liquido es combustible, las piezas de la carcasa de bomba están construidas de material dúctil y pasa la prueba de impacto descrita en EN 13463-1.

Es necesario tener en cuenta las normas referentes a la conexión y uso de aparatos eléctricos en zonas peligrosas, especialmente las normas nacionales sobre instalación. Únicamente personal cualificado y familiarizado con dichas normas debe manejar este tipo de máquinas.

Toda reparación hecha por el usuario final, a menos que KSB ITUR la haya aprobado explícitamente, libera al fabricante de su responsabilidad de compromiso con la Directiva 94/9/EC. Las piezas sueltas suministradas como repuestos deben ser piezas originales, suministradas y comprobadas por KSB ITUR

3 Transporte y almacenamiento

3.1 Transporte y manipulación

El transporte y manipulación del equipo debe realizarse con medios adecuados al peso a soportar, el peso generalmente es indicado en el albarán de entrega o plano dimensional; si no es así y no hay seguridad de poder manipular el equipo rogamos contacten con KSB ITUR para indicarles el mismo.

Recordar que no se deben nunca elevar los equipos por medio de los cáncamos de cada uno de sus elementos, p.ej. cáncamo de motores y bombas, que son exclusivos para su transporte independiente.

Atención Tampoco se deben utilizar ni las bridas de bombas y tuberías, ni elementos de unión p.ej. acoplamientos.

Atención En todo caso si se desea elevar el equipo mediante eslingas, éstas deberán pasar por debajo del soporte de bomba y motor.

Cuando las bombas sean desmontadas de su palet de transporte, deberán utilizarse los medios adecuados que garanticen la estabilidad del equipo hasta su sujeción en el emplazamiento definitivo.

3.2 Almacenamiento temporal/Conservación

Para un almacenamiento temporal han de protegerse con conservante únicamente las partes de contacto con el líquido de baja aleación (p.ej. fundición gris, fundición nodular, etc.). Para ello pueden utilizarse productos conservantes del mercado del ramo, siguiendo las instrucciones del fabricante, tanto en su aplicación como en su eliminación.

Se depositará la bomba, o motobomba, en un recinto seco cuya humedad relativa sea lo más constante posible.

Para el almacenamiento en la intemperie, es necesario guardar la bomba/motobomba en una caja impermeable, de modo que no pueda entrar en contacto con la humedad externa.

Atención ¡Protéjase el producto almacenado de la humedad, suciedad, parásitos y acceso no autorizado! Todas sus aberturas han de permanecer cerradas y ¡no deberán abrirse hasta el momento necesario del montaje!

Las partes y superficies brillantes (mecanizadas) de la bomba han de protegerse de la corrosión, con aceite o grasa exenta de silicona.

Los equipos que se suministran sobre bancada transportable (carretilla, carro, etc.) deben ser fijados por medio del freno o dispositivo de fijación previsto. Solicite a KSB ITUR el manual de instrucciones específico de su bancada transportable en caso de no disponer del mismo. (véase anexo 9.2)

El motor eléctrico estará desconectado y se deberán retirar los cables de conexión y cerrar la caja de bornes con su tapa.

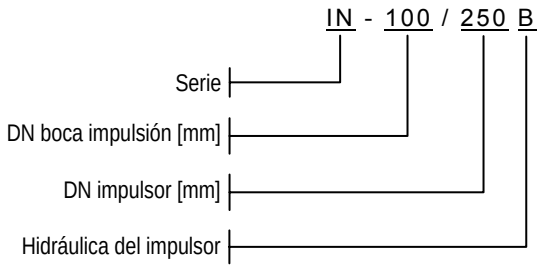
Los cuadros eléctricos deberán permanecer en posición vertical y desconectados.

4 Descripción del grupo

4.1 Descripción general

Bomba centrífuga horizontal para el bombeo de líquidos limpios o muy poco cargados.

4.2 Denominación



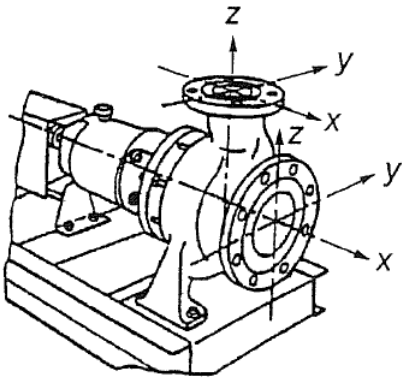
4.3 Forma constructiva

Cuerpo de bomba en espiral con aspiración axial e impulsión radial. Impulsor monoetapa cerrado.

Cojinetes: Dependiendo del tamaño de bomba, rodamientos lubricados con grasa de por vida o lubricados con grasa exterior.

Sellado del eje: Cierre mecánico o empaquetadura.

4.4 Fuerzas y momentos permisibles en las tubuladuras de la bomba



	CUERPO EN HIERRO FUNDIDO O BRONCE											
	ASPIRACION						IMPULSION					
	FUERZAS [N]			MOMENTOS [N.m]			FUERZAS [N]			MOMENTOS [N.m]		
TAMAÑO BOMBA	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
32/---	420	380	340	350	250	290	230	220	270	280	190	220
40/---	530	470	430	380	280	300	280	250	320	330	230	270
50/---	530	470	430	380	280	300	380	340	420	350	250	290
65/---	630	570	520	400	290	330	470	430	530	380	280	300
80/---	840	750	680	440	320	370	570	520	630	400	290	330
100/---	990	890	800	530	380	480	750	680	840	440	320	370
125/---	1250	1130	1020	630	440	520	890	800	990	530	380	480
150/---	1680	1500	1350	820	580	670	1130	1020	1250	630	440	520
200/240 200/250	1680	1500	1350	820	580	670	1500	1350	1680	820	580	670
200/330 200/400 200/500	2090	1870	1690	1120	790	920	1500	1350	1680	820	580	670
250/300	2090	1870	1690	1120	790	920	1870	1690	2090	1120	790	920
250/400 250/500	2500	2240	2020	1520	1080	1240	1870	1690	2090	1120	790	920
300/300	2500	2240	2020	1520	1080	1240	2240	2020	2500	1520	1080	1240
300/350 300/400	2920	2620	2350	1940	1380	1590	2240	2020	2500	1520	1080	1240

5 Instalación

Atención El diseño de sistemas de tuberías, anclajes y otras áreas de la instalación es de otros. KSB ITUR únicamente ofrece los datos y comentarios como una ayuda, pero no puede asumir la responsabilidad del diseño, montaje y funcionamiento de una instalación. Se recomienda que el cliente consulte a un especialista en diseño de fundaciones, tuberías, pozos etc. para complementar e interpretar la información dada por KSB ITUR y asegurar el correcto funcionamiento.

5.1 Comprobación previa al montaje

Antes del emplazamiento deberá comprobarse que la base de montaje está de acuerdo al plano dimensional del equipo.

La losa sobre la que se ha de colocar el equipo debe haber fraguado antes de su colocación.

El hormigón utilizado ha de ser de resistencia suficiente (mínimo X0), para permitir un montaje funcional según DIN-1045.

La superficie superior de la base ha de ser horizontal y plana.

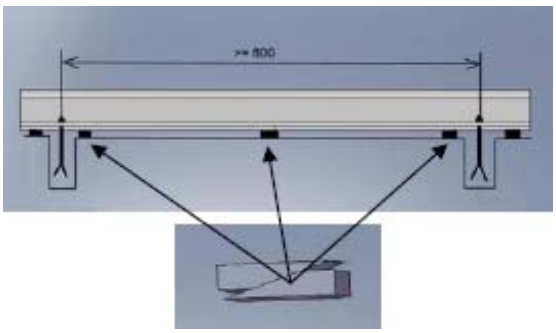
Si la colocación de los pernos de anclaje se va a realizar con agujeros previos, colocar los pernos de anclaje en sus orificios, suspendidos de la bomba.

No conectar las bocas de aspiración e impulsión hasta haber realizado la completa instalación del equipo en su base, y que haya fraguado el hormigón.

5.2 Colocación del grupo

5.2.1 Grupos con bancada horizontal

Nivelación



Colocar cuñas a ambos lados de los pernos de anclaje si la bancada no incluye tornillos de nivelación.

Cuando la distancia entre pernos de anclaje es superior a 800 mm, colocar cuñas de nivelación en el punto medio, tanto en los bordes laterales como en los frontales.

Con la ayuda de un nivel proceder a la nivelación del conjunto. Para variar la altura en distintos puntos, utilizar cuñas. La desviación máxima permisible es de 0,2 mm/m.

Se ha de mantener la separación entre las dos mitades del acoplamiento.

Los equipos que se suministran sobre bancada transportable (carretilla, carro, etc.) deben ser fijados por medio del freno o dispositivo de fijación previsto. Solicite a KSB ITUR el manual de instrucciones específico de su bancada transportable en caso de no disponer del mismo. (Ver anexo 9.2)

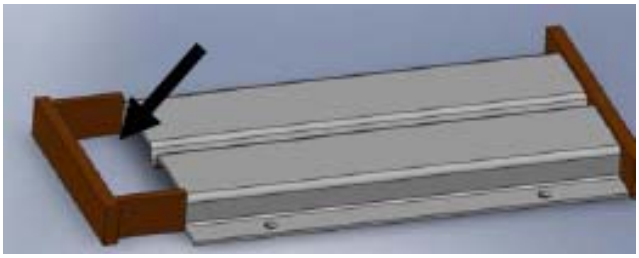
Hormigonado

Verter una primera capa de mortero que llene los orificios de los pernos y contacte en toda la periferia con la base de la bancada. Una vez haya fraguado el mortero, apretar los pernos de anclaje de forma equilibrada.

Conectar las bocas de aspiración e impulsión a la instalación y proceder a una primera alineación del equipo.

Proceder a rellenar de hormigón la parte inferior, o cavidades entre perfiles de la bancada.

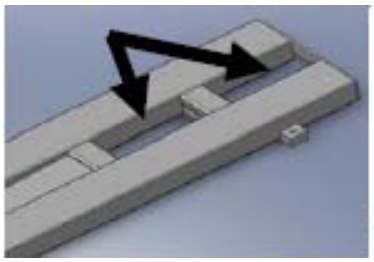
En el caso de las bancadas de chapa plegada es necesario realizar un pequeño encofrado en su parte frontal y trasera.

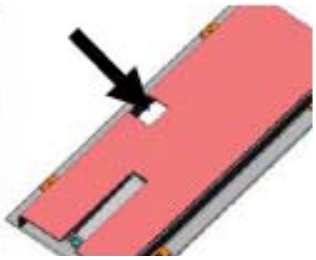


El hormigón debe ser de mínima contracción, granulometría normal, con una relación agua / cemento (Relación A/C)≤0,5. Para un correcto llenado es necesario usar aditivos que mejoren la fluidez.

Es muy aconsejable que el tratamiento del hormigón se haga de acuerdo con DIN-1045.

Para realizar la alineación final esperar a que la instalación esté llena y a temperatura de operación.





Alineación bomba-motor

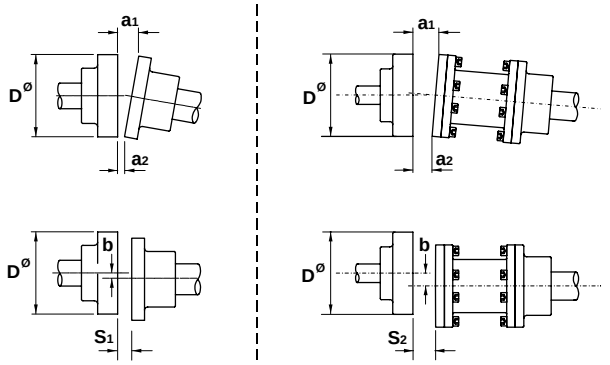
Para evitar una desalineación entre ejes se precisa la correcta instalación, comprobación y mantenimiento del acoplamiento. Referirse al manual de instrucciones del acoplamiento.

El acoplamiento puede producir fuente de ignición o temperatura elevada en caso de malfuncionamiento del mismo. El acoplamiento deberá ser clasificado cumpliendo como equipo no eléctrico con al menos el mismo tipo de zona y temperatura que la bomba. Se precisa seguir las instrucciones indicadas en el manual del acoplamiento que se acompaña con el de la bomba.

Cuando el suministro comprende el grupo completo (bomba – motor), el conjunto ha sido previamente alineado en fábrica, pero debido al transporte y al anclaje a la fundación, el equipo debe ser realineado antes de proceder al arranque.

La correcta alineación del acoplamiento estándar KSB ITUR consiste en corregir los posibles errores de paralelismo y concentricidad utilizando calzos de chapa en el motor.

Con el instrumento adecuado realizar las siguientes medidas en 4 posiciones desfasadas 90º entre caras del acoplamiento:



DØ [mm]	**|a1-a2|** y **b máximos** [mm] 0-1500 [rpm]	1500-3000 [rpm]	3000-4000 [rpm]	S_1 [mm]	S_2 [mm]
58-140	0,20	0,15	0,10	4	5
160-225	0,30	0,20	0,15	6	
250-280	0,35	0,30	---	8	

Nota: Para otro tipo de acoplamientos, referirse al manual de estos.

Atención El equipo debe ser alineado siempre después de tener todo montado y preparado para el arranque, comprobar que el conjunto gira libremente después de accionarlo con la mano.

5.3 Unión a tuberías

En ningún caso puede utilizarse la bomba como punto fijo para las tuberías.

El sistema de tuberías no deberá ejercer fuerza ni momento alguno superior a los valores mostrados en la tabla del punto 4.4 (por conexión, variación térmica, etc.) en la bomba.

Las tuberías cortas han de tener, como mínimo, el diámetro de las conexiones de la bomba. El de las tuberías largas, en algunos casos, se determina por criterios económicos.

Las piezas de transición a diámetros mayores deben tener ángulo de ampliación de unos 8º, a fin de evitar elevadas caídas de presión.

Atención La conveniencia de instalar válvulas de pie cuando la bomba trabaja en aspiración o de retención cuando lo hace en carga, así como válvulas de cierre, dependerá del tipo de instalación.

Las dilataciones térmicas de las tuberías han de estar compensadas por medidas adecuadas, para que no sobrepasen los esfuerzos máximos permitidos sobre la bomba.

Los diámetros de las tuberías, válvulas y accesorios, deben ser calculados en función de las pérdidas de carga previstas en la instalación y de manera que las velocidades del fluido sean:

- Velocidad en la tubería de impulsión: de 2 a 3 m/s
- Velocidad en la tubería de aspiración: de 1 a 2 m/s

Superando los esfuerzos admisibles de las tuberías, se pueden provocar fugas en la bomba con el consiguiente escape de fluido. ¡Peligro de muerte con líquidos calientes!

En el diseño de la tubería de aspiración asegurarse que el NPSH disponible sea mayor que el NPSH requerido de la bomba para evitar cavitación, en todo el rango de funcionamiento permitido.

Las tapas de las bocas de aspiración e impulsión de la bomba han de quitarse antes de la conexión con las tuberías.

Antes de la puesta en marcha de una instalación nueva se han de limpiar a fondo los depósitos, tuberías y accesorios, con un barrido y soplado posterior. Frecuentemente, algún tiempo después se desprenden perlas de soldadura, cascarillas y otras impurezas. Es aconsejable el uso de un filtro colador en la aspiración ampliamente dimensionado de forma que se evite la entrada de suciedades de tamaño superior al permitido por la bomba.

Una elevada presión de aspiración puede sobrecargar los rodamientos y originar un sobrecalentamiento de los mismos. Esta condición debe ser evitada y para ello, la presión de aspiración no sobrepasará la indicada en hojas de datos, bien por control manual de operadores o por dispositivos de parada de equipo por presión excesiva.

La bomba no puede funcionar sin líquido en ninguna circunstancia. Si esta condición puede darse, entonces la instalación debe ser dotada de dispositivos de seguridad que impidan el funcionamiento de la bomba sin líquido en su interior, o bien disponer dispositivos automáticos de evacuación del caudal mínimo por la bomba. Véase el apartado de caudal mínimo.

5.3.1 Conexiones auxiliares

Normalmente el equipo se entrega montado y preparado para su funcionamiento inmediato, a falta de efectuar la conexión hidráulica y eléctrica exterior.

En el caso de fluidos limpios la refrigeración del cierre mecánico se hace mediante una recirculación del propio fluido de bombeo (no es necesario inyectar fluido exterior).

Atención Cuando existan tuberías auxiliares se advierte que éstas se diseñan para soportar exclusivamente los esfuerzos internos debidos a la presión del fluido que circule, por lo que queda prohibido someter éstas a esfuerzos suplementarios exteriores (p.ej. apoyarse, etc.)

Si el líquido de bombeo es combustible y la fuga del mismo puede dar lugar a su ignición se deberá evitar dicha contingencia por un control constante por parte del operador de planta de la estanqueidad de las zonas de unión de tuberías auxiliares.

5.4 Conexión eléctrica

La conexión eléctrica ha de realizarla necesariamente ¡un electricista especializado! Se ha de observar la reglamentación aplicable.

Comprobar la tensión de red disponible con los datos de la placa de fábrica y elegir la conexión apropiada.

En el conexionado han de observarse las condiciones técnicas de conexión y las de la empresa local abastecedora de energía.

Se recomienda encarecidamente el empleo de interruptor de seguridad para el motor y termistor asociado a dispositivo de disparo.

Estas instrucciones aplican a motores eléctricos estándar tipo trifásicos asíncronos con jaula en ardilla tanto en ejecución horizontal como en vertical, en protecciones IP-23, IP-54 e IP-55 con tamaños de carcasa comprendidos entre 56L y 355S ambos incluidos, con tensiones de 200 a 500 V entre fases.

Los motores eléctricos así como toda la instalación eléctrica deberán cumplir con las normas de seguridad que les sean aplicables.

Conexión tierra

Antes de poner la bomba en servicio, la toma de tierra de la bomba, de la bancada o del motor debe ser conectada a una tierra efectiva de la instalación.

Si la bancada no es suministrada por KSB ITUR, no deberán pintarse los asientos de las patas de las bombas ni las patas del motor a la bancada, al objeto de tener buena conductividad entre bomba y la toma de tierra del motor eléctrico.

5.4.1 Conexión del motor

Mientras se procede a la conexión de los cables hay que asegurarse de que no es posible la aparición de tensión por los mismos.

Comprobar que la conexión a tierra está de acuerdo con las regulaciones locales.

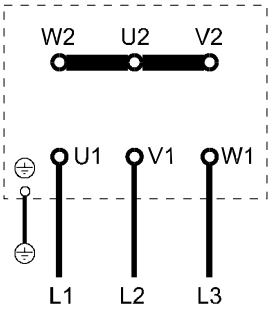
El motor puede producir fuente de ignición o temperatura elevada en caso de malfuncionamiento del mismo. Por ello el motor deberá ser clasificado con al menos el mismo tipo de zona y temperatura que la bomba. Se precisa seguir las instrucciones indicadas en el manual del motor que se acompaña con el de la bomba.

Conexión en motores de una velocidad

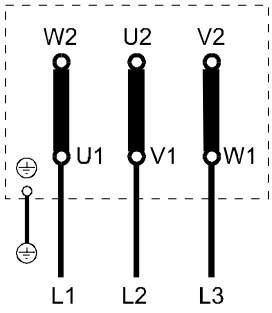
Arranque directo:

En arranque directo el motor puede usarse en dos diferentes conexiones:

El voltaje y la conexión, p.ej. 400 VY, 240 VD está estampado en la placa del motor. Esto significa que el motor puede conectarse a 400 voltios en conexión estrella (Y) o a 240 voltios en conexión triángulo (D).



Conexión estrella

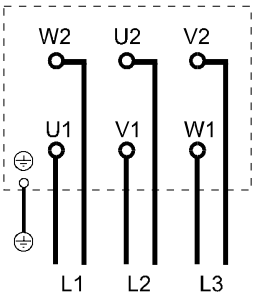


Conexión triángulo

Arranque estrella-triángulo:

En el arranque estrella-triángulo el voltaje de la línea debe coincidir con el voltaje indicado en el motor para arranque en triángulo (D). Se conectarán las seis bornas como se indica en el siguiente esquema:

Conexión al contactor estrella-triángulo



5.4.2 Ajuste del relé temporizado

En el arranque estrella-triángulo de motores trifásicos hay que asegurar que el paso de estrella a triángulo suceda en muy breve tiempo. Un tiempo prolongado dañaría la bomba.

Ajuste del relé temporizado en la conexión estrella-triángulo:

Potencia del motor	Ajuste del tiempo -Y
≤ 30 kW	< 3 seg.
> 30 kW	< 5 seg.

5.4.3 Sentido de giro. Comprobación

Atención Verificar el sentido de giro del motor mediante arranque y parada inmediata. El sentido de giro debe corresponder con el indicado por la flecha de la bomba que va grabada en el cuerpo o en el soporte de la bomba. Si el sentido de giro no es correcto, deben invertirse dos fases cualesquiera L1, L2 ó L3 del cable de alimentación, en la caja de bornes del motor.

El giro incorrecto de la bomba puede originar un mal-funcionamiento del cierre y calentamiento de las caras del mismo. Por ello debe ser evitado y el sentido de giro correcto será hallado siguiendo la flecha marcada en la bomba y con la bomba totalmente llena de líquido y correctamente venteada

5.5 Motores no eléctricos

Deberán cumplir con lo que les sea aplicable para material no eléctrico y seguir las indicaciones expresadas en el manual de instrucciones del mismo.

Además en el caso de motor de combustión interna referirse al manual de instrucciones del mismo para las recomendaciones sobre salida segura de gases y la provisión de aire necesaria en la sala de instalación.

6 Puesta en marcha

Antes de realizar la puesta en marcha se debe llenar con líquido completamente, tanto la bomba como las tuberías de proceso del cierre mecánico si existen.

Es preciso evitar la formación de atmósfera explosiva en el interior de la carcasa y de la cajera del cierre. Aunque se dispone de conductos de evacuación interior que eliminan la posibilidad de que el aire se quede ocluido, es preciso proceder al venteo total de la bomba y sus tuberías de proceso, si las hay, antes de realizar la puesta en marcha.

La puesta en marcha se efectuará cuando estén realizadas todas las conexiones mecánicas, hidráulicas, eléctricas y neumáticas cuando proceda. Igualmente el guarda-acoplamiento debe estar colocado y sujetado firmemente

Comprobaciones en motor.

Al efectuarse la conexión eléctrica, prestar especial atención a que el tipo de corriente y la tensión nominal indicados en la placa de características del

motor, concuerdan con el tipo de corriente y la tensión de la red eléctrica existente en el lugar de instalación.

Seguir las indicaciones descritas en el manual del motor.

6.1 Primera puesta en marcha

La bomba no puede funcionar contra una válvula de impulsión cerrada ya que ello puede dar lugar a un sobrecalentamiento del líquido bombeado. Si se precisa funcionar con la válvula de descarga cerrada, se necesita un dispositivo de alivio de caudal mínimo en la salida. Este dispositivo no forma parte de la bomba y estará separado de la brida de descarga de la bomba.

Como dispositivos recomendados se encuentran las placas de orificio de salida constante, válvulas de by-pass constante y las válvulas de recirculación automáticas. Si se precisan más datos consultar a KSB ITUR.

Las bombas no pueden trabajar en condiciones de válvulas de aspiración cerrada. Si esta condición puede darse, el operador de planta debe utilizar un dispositivo que detecte esta condición y obligue a la parada de la bomba si esto ocurre.

6.1.1 Lubricante

RODAMIENTOS:

Lubricados con grasa BOMBA SIN ENGRASADORES: Los rodamientos de la bomba están cerrados por ambos lados y lubricados con grasa de por vida. No se requiere lubricante.

Lubricados con grasa BOMBA CON ENGRASADORES: La bomba sale de fábrica con grasa en los rodamientos para las primeras 1000 horas de funcionamiento aproximadamente. Ver lubricante en apartado 7.2.2.

Ver apartado 7.2.2 para conocer el tipo de lubricación de cada bomba.

Los rodamientos deben encontrarse bien lubricados y con grasa/aceite en buen estado, para ello es imperativo seguir las instrucciones de engrase indicadas en 7.2.2

Si el soporte de rodamientos sufre impedimentos que dificulten su correcta refrigeración al aire entonces sufrirá un exceso de temperatura que puede ser excesiva para la clase de temperatura de clasificación. Por ello dicho soporte se mantendrá libre de obstáculos facilitándose la refrigeración natural al aire.

6.1.2 Llenado (cebado) de la bomba

Es imprescindible antes de arrancar el equipo por primera vez, o tras un largo periodo de inactividad el proceder al cebado del mismo. Para ello:

EQUIPO EN CARGA:

1. Desconectar la tensión del motor o baterías.
2. Cerrar la válvula de aspiración y la válvula de descarga.
3. Retirar el tapón de venteo situado en el cuerpo o abrir un venteo en la tubería de impulsión (antes de la válvula de retención).
4. Abrir parcialmente la válvula de aspiración hasta que el líquido rebose por el venteo.
5. Cerrar el venteo.
6. Abrir totalmente la válvula de aspiración.
7. Comprobar la dirección de rotación de la bomba.
8. Abrir totalmente la válvula de descarga.

EQUIPO EN ASPIRACIÓN:

1. Desconectar la tensión del motor o baterías.
2. Cerrar la válvula de descarga.
3. Retirar el tapón de venteo situado en el cuerpo o abrir un venteo en la tubería de impulsión (antes de la válvula de retención).
4. Verter por el venteo el líquido que debe bombearse hasta que rebose.
5. Cerrar el venteo.
6. Comprobar la dirección de rotación de la bomba.
7. Abrir totalmente la válvula de descarga.

Deberá comprobarse el cebado en los siguientes arranques.

Sellado del eje

Empaquetadura: Las tuercas del prensaestopas se han de apretar ligeramente (a mano). El prensaestopas debe formar un ángulo recto con el eje. Tras el llenado de la bomba y antes de su arranque ha de haber una fuga mayor.

Cierre mecánico: El cierre mecánico está libre de mantenimiento. Comprobar que no existen fugas.

6.1.3 Control final

Verificar por última vez la alineación del grupo, según 5.2.1 El acoplamiento/eje ha de permitir el giro manual fácilmente.

Comprobar la corrección y función de todas las conexiones auxiliares.

Según las **normas de prevención de riesgos laborales**, no se puede poner en servicio el equipo sin la protección del acoplamiento. Si por deseo expreso del comprador hubiera sido excluido de nuestro suministro dicho protector, deberá ser aportado por el usuario.

Antes y durante el funcionamiento de la bomba, el guarda acoplamiento debe estar colocado y firmemente sujetado. Periódicamente se comprobará este estado para evitar problemas de falta de colocación o sujeción deficiente. El guarda acoplamiento debe encontrarse libre de elementos extraños al mismo.

6.1.4 Arranque

Antes de arrancar el grupo, comprobar todos los apartados relativos al capítulo 6.

El arranque debe hacerse con la válvula de aspiración totalmente abierta y la válvula de impulsión parcialmente cerrada. Una vez que la bomba haya alcanzado su velocidad de régimen y se haya eliminado el aire de la aspiración, se regulará el punto de funcionamiento maniobrando sobre la válvula de impulsión.

Comprobar, durante la fase de cebado, que se evacua perfectamente todo el aire de la tubería de aspiración.

Si al proceder al arranque se dispara el guarda motor del motor eléctrico, se deberá cerrar más la válvula de impulsión hasta que el equipo arranque normalmente.

La bomba no debe funcionar NUNCA con caudal nulo o menor que el mínimo de funcionamiento, puesto que rápidamente se calentará el fluido en su interior debido a recirculaciones internas, con peligro incluso de explosión debido a las elevadas presiones que se pueden alcanzar dentro de la carcasa. Consultar caudal mínimo en las curvas de funcionamiento.

Caudal mínimo necesario por la bomba

Las bombas no pueden trabajar por debajo del caudal mínimo especificado en las hojas de datos.

Caso de funcionar a menores caudales entonces la instalación debe ser dotada de dispositivos de seguridad que impidan el funcionamiento de la bomba sin líquido en su interior, o bien disponer dispositivos automáticos de evacuación del caudal mínimo necesario por la bomba.

Para líquidos diferentes del agua el caudal mínimo viene determinado por la formula siguiente:

$$Qmin = \frac{3.600.000 \times Pa}{Pe \times Ce}$$

Donde:

Qmin: Caudal mínimo en m^3/h

Pa: Potencia absorbida por bomba en kW a válvula cerrada.

*Ce: Calor específico del fluido en J/kg*ºC.*

Pe: Peso especifico del fluido en kg/m^3

Caudal máximo permitido por la bomba

A menos que se indique otro dato en hoja de datos, el caudal máximo permitido es 1,1x caudal óptimo de la bomba con el diámetro de impulsor suministrado.

6.1.5 Parada

Cerrar la válvula de la tubería de impulsión.

Si hubiera válvula antirretorno en la impulsión y siempre que tenga contrapresión, puede dejarse abierta la válvula de la impulsión.

- Parar el motor. Obsérvese que su parada sea normal.
- En paradas por tiempo prolongado, hay que cerrar la válvula de la tubería de aspiración así como las de las conexiones auxiliares.
- En las bombas que aspiran de un depósito bajo vacío, ha de mantenerse la aportación de líquido al cierre del eje, también mientras la bomba permanezca parada.
- Ante el riesgo de congelación o en largos períodos de parada se ha de vaciar la bomba o bien asegurarla contra la congelación.

Si durante la parada la bomba ha de permanecer dispuesta para servicio, deberá ponerse en marcha periódicamente, durante unos 5 minutos (véase también 7.2.1)

- Bombas contra incendios: 1x/mes, como mínimo.
- Bombas de agua potable: 1x/48 horas, como mínimo.
- Bombas de reserva: 1x/semana, como mínimo.

  (Es mejor, cambiar diariamente la bomba en funcionamiento).

La estanqueidad y función de las conexiones auxiliares se ha de examinar durante estas puestas en marcha.

6.2 Límites de servicio

6.2.1 Frecuencia de arranques

Para evitar una anormal elevación de temperatura y sobrecarga del motor, bomba, acoplamiento, cierres, etc. no se deberán sobrepasar las frecuencias de arranque indicadas a continuación:

POTENCIA DEL MOTOR	MAX. ARRANQUES/HORA
Hasta 3 kW	20
Desde 4 hasta 11 kW	15
Desde 11 hasta 45 kW	10
Desde 45 kW	5

6.2.2 Temperatura del líquido a bombear

La temperatura de operación permisible se indica en el pedido y en la declaración de conformidad ATEX. Si la bomba va a funcionar a temperatura más elevada o si no se dispone de la hoja de datos, debe solicitarse información a KSB ITUR.

6.2.3 Densidad del líquido a bombear

La potencia absorbida por la bomba aumenta en proporción directa con la densidad del líquido impulsado. Para evitar sobrecarga en el motor, bomba y acoplamiento, dicha densidad no ha de superar la indicada en el pedido y en la declaración de conformidad ATEX.

6.2.4 Viscosidad del líquido a bombear

La potencia absorbida por la bomba aumenta con la viscosidad del líquido impulsado. Para evitar sobrecarga en el motor, bomba y acoplamiento, dicha viscosidad no ha de superar la indicada en el pedido y en la declaración de conformidad ATEX.

6.2.5 Velocidad máxima de la bomba

Para proteger la bomba en sobre velocidad, la máxima velocidad de rotación será indicada en una placa grabada sobre la bomba. Si la velocidad no estuviera indicada en la placa es necesario consultar con KSB ITUR.

Si eventualmente se necesitara hacer funcionar la bomba a más velocidad, será necesario consultar a KSB ITUR.

6.3 Puesta en servicio después de almacenamiento

Si el almacenaje y/o parada de la bomba ha sido prolongado (mayor de 6 meses) es necesario:

- Verificar el estado de las juntas.
- Comprobar la nivelación.
- Comprobar todas las conexiones auxiliares.
- Renovar la lubricación de los rodamientos (si lleva).
- Cambiar la empaquetadura (si lleva).
- Tras un periodo de almacenamiento corto, bastará con girar manualmente el eje de la bomba para desbloquear el conjunto rotor.
- Seguir las instrucciones para después de almacenamiento específicas de los manuales de motores y otros elementos.
- Observar los demás pasos indicados en el apartado de “puesta en marcha”.

Atención Si el equipo va a estar parado cierto tiempo y existe peligro de heladas, es necesario drenar completamente la bomba para evitar su deterioro por la posible congelación del fluido contenido.

7 Mantenimiento/Conservación

7.1 Indicaciones generales

Antes de proceder al desmontaje, asegurarse que:

El motor no pueda accionarse accidentalmente, para lo que se deberá desconectar de la red (p.ej. quitar fusibles, desenchufar, desconectar interruptor automático, etc.) o de las baterías de arranque (desconectar energía de accionamiento).

La bomba está exenta de fluido bombeado, limpiándola internamente con líquido apropiado en caso de ser éste un fluido peligroso (caliente, contaminante, inflamable, …)

7.2 Entretenimiento / Inspección

7.2.1 Instrucciones de chequeo

Durante los primeros minutos de funcionamiento:

Caso de sellado por cierre mecánico (si lleva)

- Durante la puesta en marcha puede presentarse una breve fuga elevada. En el caso de que dicha fuga persistiera, habría que parar el grupo y esclarecer la causa. Las causas pueden ser, entre otras, suciedad del medio bombeado o marcha previa en seco debida a una incompleta purga de aire de la bomba.

Caso de sellado por empaquetadura (si lleva), si por ésta:

- No hay fuga alguna; aflojar inmediatamente el prensaestopas hasta obtener un pequeño goteo.
- Fuga excesivo fluido; dejar 10 minutos para que se asiente; apretar el prensaestopas 1/6 de vuelta y volver a dejar 5 minutos. Repetir el proceso hasta que se obtenga un goteo entre 20 y 60 gotas por minuto.

Al cabo de unas horas de funcionamiento:

Atención Comprobar la temperatura del rodamiento sobre el punto en la zona de ubicación de éste. La temperatura normal puede llegar a ser hasta 40ºC superior a la temperatura ambiente, pero nunca debe sobrepasar los 90ºC.

Observar las posibles anomalías indicadas en el punto 8 de este manual.

Las bombas de reserva instaladas han de ponerse en marcha, arrancando y parando poco después, una vez por semana, para tener la seguridad de que estén siempre en condiciones de servicio.

El fallo de una o ambas caras del cierre puede dar lugar a sobrecalentamiento, para corregirlo se precisa seguir las instrucciones del fabricante del cierre, tanto en cuanto a montaje del mismo como mantenimiento de los dispositivos auxiliares del cierre si los hay. Alternativamente la bomba puede ser dotada de un dispositivo de vigilancia si el comprador lo ha especificado.

7.2.2 Lubricación

El tipo de lubricación de los rodamientos de la bomba depende de su tamaño y construcción:

TAMAÑO BOMBA	LUBRICACIÓN
150/500 **200/330** **200/400** **200/500** **250/300** **250/400** **250/500** **300/300** **300/350** **300/400**	Grasa Exterior (soporte rodamientos con engrasadores)
Resto de tamaños	Grasa de por vida (soporte rodamientos sin engrasadores)

Antes de proceder a la lubricación de la bomba se deberá asegurar que:

La bomba está parada y no puede accionarse accidentalmente.

La temperatura del soporte de rodamientos es menor de 40 ºC al objeto de no producirse quemaduras en las manos. Para ello medir la temperatura con un termopar.

Una falta de aceite/grasa en el soporte de rodamientos puede dar lugar a una falta de lubricación de los retenes con lo que estos rozaran en seco contra el eje. Este rozamiento puede conducir a una elevación de temperatura del eje que provoque la ignición. Para evitar esto se realizarán controles periódicos del nivel de aceite/grasa en el soporte de rodamientos.

RODAMIENTOS:

Lubricados con grasa BOMBA SIN ENGRASADORES:

La bomba lleva unos rodamientos especiales, con doble obturación y grasa en su interior, capaces de funcionar sin mantenimiento de grasa exterior. La bomba, por tanto, no dispone de engrasadores en el soporte.

Atención Hay que prestar especial atención al tipo de rodamiento cuando éste sea sustituido, que deberá ser obligatoriamente del mismo tipo (2RS)

Lubricados con grasa BOMBA CON ENGRASADORES:

La bomba sale de fábrica con grasa en los rodamientos para las primeras 1000 horas de funcionamiento aproximadamente.

Para el engrase se adjunta una tabla con la cantidad de grasa a aplicar en cada engrasador así como su periodicidad.

Tamaño bomba	Cantidad grasa [g]	Periodicidad [h]
200/330 **250/300**	**27**	**4000**
150/500 **200/400** **200/500** **250/400** **250/500** **300/300** **300/350** **300/400**	**42**	

Cambio de grasa:

Para efectuar un cambio completo de la grasa, hay que desmontar previamente los rodamientos y limpiar a fondo los asientos de los mismos en el soporte, a fin de eliminar la grasa antigua.

Tipo de grasa:

Se recomienda utilizar grasa de lubricación de base lítica con aditivos antioxidantes, de consistencia 2, según DIN-51502 K2K.

7.3 Vaciado / Drenaje

El vaciado y drenaje de bombas utilizadas para impulsar líquidos peligrosos para la salud, ha de hacerse de modo que no entrañe riesgo alguno para personas ni medio ambiente, cumpliendo la Normativa legal. En caso necesario, usar ropa y máscara protectora.

7.4 Desmontaje

7.4.1 Prescripciones fundamentales / observaciones

Atención Antes de comenzar el desmontaje, hay que asegurar la bomba de modo que no pueda ser puesta en marcha. Asimismo debe estar completamente parada.

Las válvulas de aspiración e impulsión han de estar cerradas.

La carcasa de la bomba habrá recuperado la Temperatura ambiental.

Hay que despresurizar y vaciar la carcasa de la bomba.

Se han de observar las medidas de seguridad según 7.1. Para trabajos en el motor, se tendrán en cuenta las normas y prescripciones de su fabricante.

7.4.2 Guarda-acoplamientos tubulares

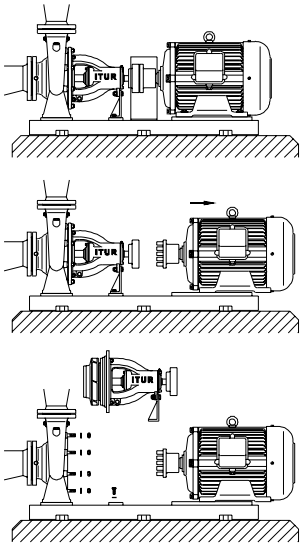
Para el desmontaje seguir los capítulos del montaje en orden inverso.

7.4.3 Acoplamiento

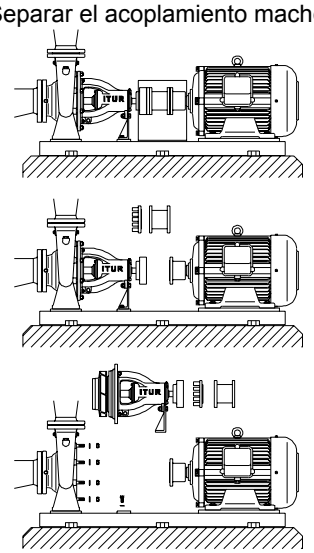
1.- Retirar el guarda – acoplamiento

2.- Desacoplar la bomba del motor, como se indica:

2.1.- ACOPLAMIENTO SIN DISTANCIADOR. Soltar los pernos de fijación del motor, y retirarlo junto con el acoplamiento macho.



2.2.- ACOPLAMIENTO CON DISTANCIADOR. Soltar los tornillos de unión del acoplamiento y extraer el tubo distanciador. Separar el acoplamiento macho.



3.- Si se necesita reparar la bomba, soltar las tuercas de unión cuerpo – tapa y las de la pata de apoyo trasera.

4.- Si se necesita soltar el acoplamiento, utilizar un extractor. Nunca debe golpearse para extraerlo, ya que puede dañar seriamente los rodamientos o cojinetes.

7.4.4 Cierre mecánico

- Para el desmontaje proceder de forma inversa al montaje, punto 7.5.3.
- Debe eliminarse la junta de PTFE de la camisa. Cada vez que se vuelva a montar hay que poner cinta nueva.

Atención Para el buen funcionamiento del cierre es necesario:

- Extremar la limpieza en el manejo de las diversas piezas del cierre mecánico, especialmente en las caras de roce. No usar ningún lubricante en las caras de roce, sino únicamente agua limpia, con paños de limpieza de aparatos ópticos.
- No dañar los anillos tóricos durante el montaje.
- No hacer girar el cierre mecánico en seco.

7.4.5 Empaquetadura

- Soltar el prensaestopas.
- Extraer la estopada. Si se extrae también el anillo linterna, apuntar el orden en que se encuentra.

7.4.6 Bomba

Para la extracción de rodamientos, eje, etc. es prácticamente necesario el desmontaje de la bomba entera.

Para ello observar el plano seccional adjunto.

Como guía general de desmontaje del equipo seguir los siguientes pasos:

- Retirar el guarda acoplamientos y a continuación el acoplamiento según se describe en el punto 7.4.2.
- Extraer el conjunto soporte – tapa con partes móviles incluidas. Quedarán accesibles en ese momento los anillos de desgaste.
- Soltar la tuerca del impulsor y extraer éste.
- Extraer el cierre mecánico o la empaquetadura según lleve uno u otro. (ver pt. 7.4.4 y 7.4.5)
- Soltar y extraer la tapa de la bomba.
- Retirar el deflector del eje y soltar las tapas del soporte.
- Extraer el eje con los rodamientos golpeando con un martillo de plástico por el extremo lado bomba.

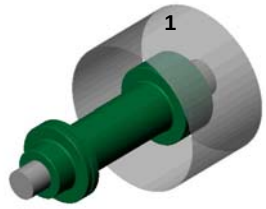
El fallo de los rodamientos puede causar ignición por aumento de calor en la superficie de los rodamientos y debe ser evitado, para ello sólo se utilizaran rodamientos de calidad homologados, suministrados como repuestos originales.

Ex Se revisará periódicamente el buen estado del deflector protector, procediéndose a su sustitución en caso de deterioro.

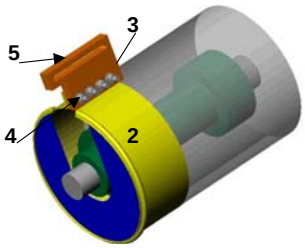
7.5 Montaje

7.5.1 Guarda-acoplamientos tubulares

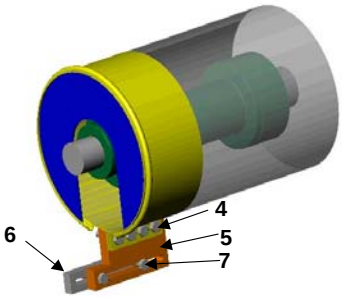
1. Instalar y cerrar con sus presillas el cilindro distanciador (1)



2. Colocar la cubierta lateral (2) dejando las aletas (3) en su parte superior
3. Unir la cubierta lateral (2), con los tornillos de cierre (4), a la placa elevadora (5). Los tornillos no deben apretarse completamente en este momento. Caso de no existir placa elevadora, se montará la placa de montaje, en cuyos orificios roscados se colocarán los tornillos.



4. Con los tornillos (4) sin apretar completamente, girar el conjunto alrededor del eje.
5. Ajustar en longitud las cubiertas de forma que el eje y acoplamiento queden totalmente cubiertos.
6. Amarrar la placa elevadora (5) a su soporte (6) mediante los correspondientes tornillos (7). En caso de no existir placa elevadora, los tornillos de cierre (4) son de mayor longitud y cumplen también esta función.



7. Acabar de apretar los tornillos de cierre (4).

7.5.2 Acoplamiento

1.- Montar la bomba (si ha sido desmontada), y apretar las tuercas de unión cuerpo – tapa.

2.- Acoplar la bomba al motor, como se indica:

2.1.- ACOPLAMIENTO SIN DISTANCIADOR. Colocar el motor en su sitio, introduciendo el acoplamiento macho. Colocar los pernos, pero NO apretarlos hasta terminar la alineación.

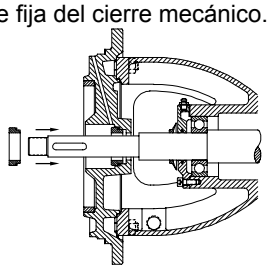
2.2.- ACOPLAMIENTO CON DISTANCIADOR. Montar el acoplamiento macho, introduciendo sus dientes en los tacos de goma situados en el acoplamiento hembra. Montar el tubo distanciador y fijarlo con los tornillos, tanto al plato como al acoplamiento macho.

3.- Alinear el acoplamiento (ver pto. 5.2.1 de este manual)

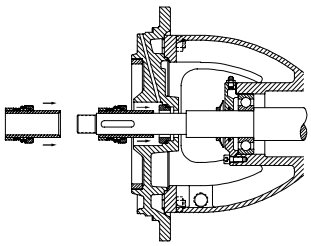
4.- Montar el guarda acoplamiento.

7.5.3 Cierre mecánico

- Montar la parte fija del cierre mecánico.



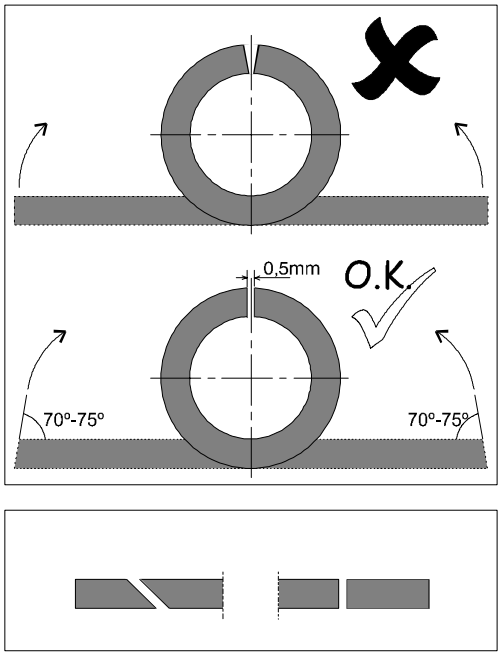
- Montar la parte girante del cierre sobre la camisa con cuidado de no dañar la junta tórica.
- Si lleva casquillo de fijación, hay que tomar las medidas exactas para su ubicación según el plano o catálogo del fabricante.
- Si lleva casquillo de separación, fijarlo a la camisa con dicho casquillo, e introducirla en el eje hasta el tope.
- Formar un arrollamiento de PTFE en la zona del eje donde va a apoyar la camisa. La altura del arrollamiento debe ser igual o superior a la camisa. Introducir la camisa.



- Montar el impulsor hasta que haga tope con la camisa.
- Apretar fuertemente la tuerca del impulsor hasta que la camisa haga tope con el eje
- Eliminar el PTFE sobrante.
- Terminar de montar la bomba.

7.5.4 Empaquetadura

- Cortar la empaquetadura nueva formando tantos anillos como se necesiten. Los cortes vistos desde arriba, se podrán realizar rectos o inclinados a 45º.



- Es conveniente en el montaje dejar un pequeño juego de 0,5 mm en el corte de la empaquetadura.
- Colocar los anillos uno a uno apretándolos contra el fondo, pero sin forzar. La introducción de los anillos se efectuará con los extremos de corte alternados 90º.
- Cuidar de introducir el anillo linterna en el mismo orden que estaba.
- Una vez introducida la empaquetadura, verificar que el eje gira libremente, sin puntos duros.
- El prensaestopas no debe penetrar toda su longitud libre. En caso necesario, habrá que introducir más anillos.
- Apretar de forma suave las tuercas del prensaestopas.
- Para determinar el apriete adecuado de la empaquetadura proceder como se indica en el punto 7.2.1 de este manual.

7.5.5 Bomba

Para el montaje de la bomba proceder de forma inversa al desmontaje de la misma (ver punto 7.4.6)

Observaciones adicionales:

- Se han de renovar todas las juntas que intervengan en el desmontaje de la bomba.
- Utilizar los rodamientos (320) prescritos.
- No olvidar colocar correctamente el deflector (507) a través de la ventana de la tapa (161).

Atención

- Comprobar la correcta ubicación de piezas, especialmente cierres e impulsores y apretar las tuercas del impulsor según la tabla del punto 0

- No olvidar colocar todos los elementos de protección y seguridad, como guarda acoplamientos, antes de poner en servicio el equipo.

Los materiales de las bombas se han seleccionado según el fluido de proceso indicado en hojas de datos. Si este fluido es modificado, es necesario consultar a KSB ITUR la idoneidad de la bomba para el nuevo fluido.

7.5.6 Pares de apriete a aplicar a tornillos/tuercas [1)]

	Acero	Acero inox.
Rosca métrica ISO	**Par de Apriete en [N·m] (para rosca no lubricada)**	
M4	3,1	2,15
M5	6,1	4,25
M6	10,4	7,3
M8	25,2	17,7
M10	49,5	34,8
M12	85,2	59,9
M16	211	148
M20	412	290
M24	710	276
M27	1050	409
M30	1420	554

1) Para ejecución 00 (cuerpo y tapa bomba en GG-25/JL1040 y tornillos clase 8.8) aplicar los siguientes pares de apriete en una secuencia en “X” en los tornillos de unión entre cuerpo y tapa:

Rosca métrica ISO	Par de Apriete en [N·m] (para rosca no lubricada)
M8	20
M10	33
M12	57
M16	136

7.5.7 Pares de apriete a aplicar a tuercas de impulsor

Rosca métrica	Par de Apriete en [N·m] (para rosca no lubricada)
M14x1,5	38
M20x1,5	100
M27x1,5	250
M33x1,5	460
M52x1,5	2000

7.6 Repuestos recomendados

Denominación de la pieza	Nº de Referencia	Repuestos recomendados (1)		
		Puesta en marcha	2 años	5 años
Juntas (juego)	---	1	2	5
Cierre mecánico	433	1	2	3
Empaquetadura	461	1	2	5
Rodamiento (juego)	320		1	2
Anillo de fieltro	422		1	2
Anillo linterna	458		1	2
Anillo de desgaste (juego)	502		1	2
Deflector protector	507		1	2
Camisa de eje	523		1	2
Flexible del acoplamiento (juego)	---		1	2
Tuerca del impulsor	922		1	2
Chaveta (juego)	940		1	2
Eje/s de bomba (juego)	210			1
Impulsor	230			1
Acoplamiento	---			1

(1) Cantidades recomendadas para una bomba en servicio continuo.

7.7 Mantenimiento preventivo

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN A REALIZAR	PROCEDIMIENTO	PERIODICIDAD	CONSECUENCIA
1	Comprobar fugas por cierre mecánico	Inspección visual	Semanal	16
2	Comprobar fugas por empaquetadura	Inspección visual	Semanal	17, 19
3	Comprobar fugas entre cuerpo y tapa	Inspección visual	Mensual	15
4	Comprobar fugas entre bridas	Inspección visual	Mensual	15
5	Comprobar fugas de grasa	Inspección visual	Mensual	13, 18
6	Comprobar calentamiento rodamientos	Con termopar	Trimestral	5, 14 Desmontar soporte
7	Comprobar apriete pernos unión motor/bancada, bomba/bancada, tapa/cuerpo, suplemento soporte/soporte, bridas/cuerpo	Manualmente	Semestral	8
8	Verificación y alineación del acoplamiento	Ver punto 5.2.1 del manual	Semestralmente y cada vez que se desmonten	
9	REVISIÓN COMPLETA BOMBA	Comprobaciones y desmontar bomba Ver punto 7 del manual	Anual	1,2,3,4,6,7,10,11, 13,14,18
10	Comprobar desgaste de impulsor y anillos	Desmontar cuerpo, inspección visual	Anual	
11	Comprobar desgaste de eje y rodamientos	Desmontar soporte inspección visual	Anual	
12	Cambiar tacos de goma del acoplamiento	Ver punto 7.4.3 y 7.5.2 del manual	Anual	
13	Cambiar grasa de los rodamientos	Ver punto 7.2.2 del manual	Bianual	
14	Comprobar pérdida características funcionales	Lectura instrumental	Según utilización	Comprobar instalación, 9
15	Cambiar las juntas	Manualmente	Cada vez que se desmonten	
16	Cambiar el cierre mecánico	Ver punto 7.4.4 y 7.5.3 del manual	Cuando se detecten fugas	
17	Apretar el prensaestopas	Manualmente	Cuando las fugas sean excesivas	
18	Rellenar grasa del soporte	Ver punto 7.2.2 del manual	Cada 4000 horas de funcionamiento	
19	Cambiar empaquetadura	Ver punto 7.4.5 y 7.5.4 del manual	Cada 4000 horas de funcionamiento	

8 Anomalías en el funcionamiento

La bomba no mueve el fluido
| Caudal o presión insuficientes
| | Potencia absorbida excesiva
| | | Ruidos y vibraciones excesivas
| | | | Excesiva temperatura del soporte
| | | | | Pérdida de fluido por el cierre mecánico
| | | | | | Anillos de roce se desgastan rápidamente

							Causa	Remedio
x	x						Válvulas aspiración o impulsión cerradas o mal reguladas	Abrirlas o abrir la válvula de aspiración y buscar punto de trabajo con la de impulsión
x							Sentido giro incorrecto	Cambiar las conexiones del motor
x							Entra aire por la tubería de aspiración,	Revisar hermeticidad de la tubería
x							Tubería de aspiración o bomba mal cebada	Cebar correctamente la tubería colocando conexiones de venteo en los puntos más altos. Cebar la bomba
x							Altura máxima generada por la bomba inferior a la requerida por la instalación	Aumentar la velocidad de giro. Si esto no fuera posible es necesario el montaje de un impulsor mayor o una bomba más grande. Consúltenos.
	x						Velocidad de giro incorrecta	Medir la velocidad, comprobar tensión de red de accionamiento del motor
	x						Mal cebado	Volver a llenar la bomba y las tuberías, y evacuar el aire cuidadosamente.
	x						Entra aire por el sistema de cierre	Desmontar sistema cierre y revisarlo
	x						Obstrucción de tuberías	Limpiar tuberías
	x		x			x	Impulsor obstruído, gastado o desequilibrado	Desmontar impulsor, inspeccionarlo, equilibrarlo o cambiarlo.
	x		x				Anillos de roce gastados o mal montados	Desmontar anillos y cambiarlos o volver a instalarlos.
	x						Contra presión demasiado elevada	Aumentar la velocidad de giro. Si esto no fuera posible es necesario el montaje de un impulsor mayor o una bomba más grande. Consúltenos.
		x					Densidad o viscosidad del líquido superior a la normal.	Reducir el punto de diseño o cambiar motor
		x	x	x		x	Mala alineación entre bomba y motor	Alinear el acoplamiento
		x					Obstrucción en el interior de la bomba, impulsor o bocas	Desmontar bomba y limpiar
		x					Altura real a generar por la bomba es menor que la del punto de diseño, por lo que el caudal y la potencia son mayores	Cerrar parcial mente la válvula de impulsión
		x	x	x			Rodamientos gastados, mal montados , mal lubricados o excesivamente lubricados.	Cambiarlos, verificar montaje, lubricarlos o ajustarlos bien en su soporte
		x					Excesivos rozamientos en partes giratorias	Desmontar bomba y comprobar correcto montaje de sus elementos
			x			x	Eje descentrado o deformado	Desmontarlo y sustituirlo
			x				Tuercas de sujeción del impulsor flojas	Desmontar la bomba y apretarlas
			x	x		x	Tensiones de las tuberías sobre la bomba	Arriostrar las tuberías y nivelar el equipo
			x				Falta rigidez en la cimentación o pernos de anclaje flojos	Rehacer la cimentación o apretar pernos
			x	x			Bomba cavitando	Mejorar la aspiración. Consúltenos.
			x				Diámetros de tuberías insuficientes	Si es posible, tuberías de mayor diámetro
				x			Acoplamiento mal montado, sin separación adecuada entre sus dos partes	Verificar el acoplamiento
				x			Presión de aspiración elevada	Consúltenos
					x		Cierre mecánico muy desgastado, muelle del cierre roto o sin elasticidad, cierre mal montado, o juntas rotas, deformadas o sin elasticidad.	Desmontar y sustituir cierre, o desmontar, revisar daños y cambiar lo necesario.
					x		Casquillo recambiable rayado o desgastado	Desmontar y cambiar casquillo

9 Anexos

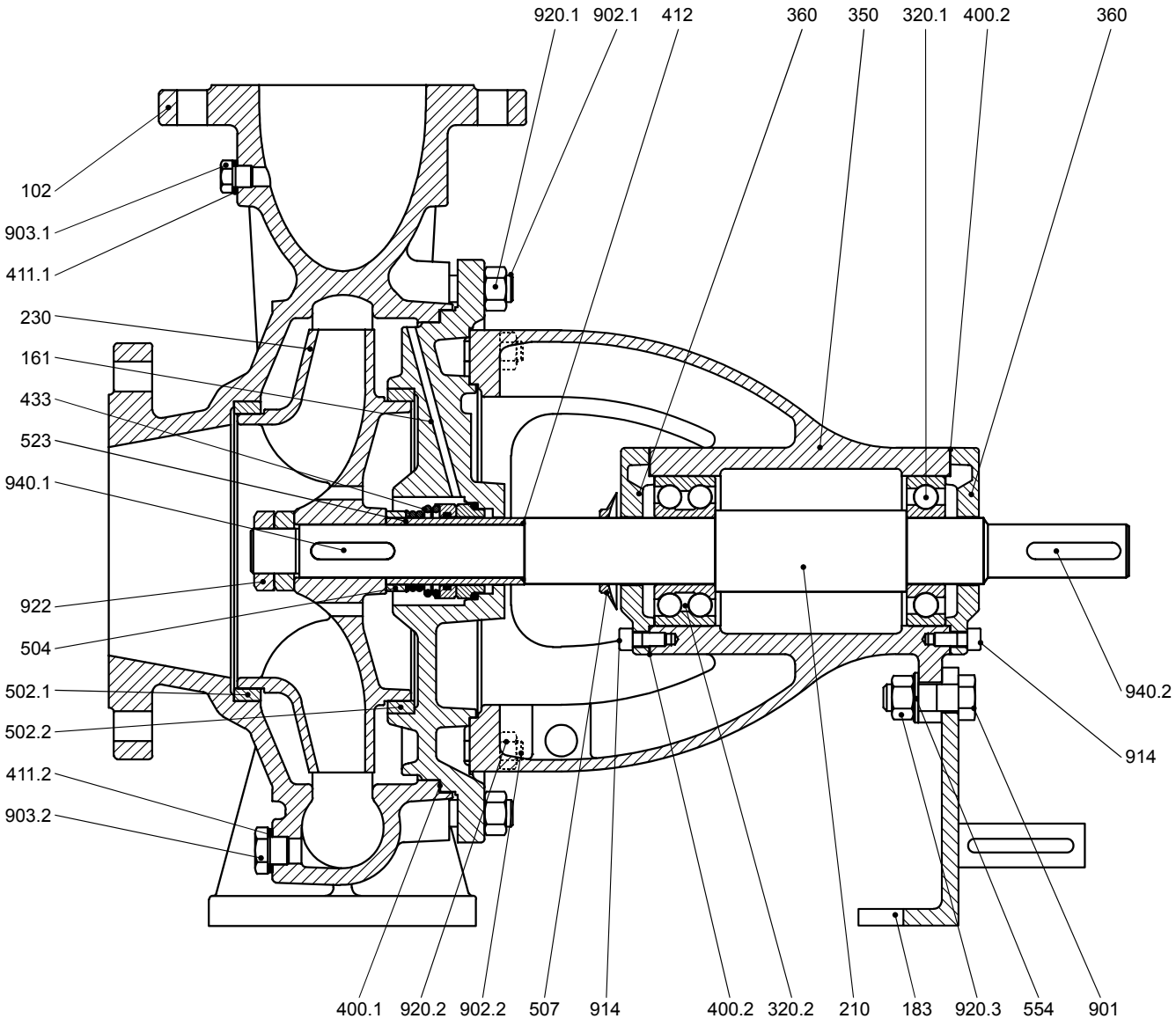
9.1 Planos seccionales

Ref.	Denominación
102	Cuerpo espiral
161	Tapa del cuerpo
183	Pata de apoyo
210	Eje
230	Impulsor
320	Rodamiento
350	Soporte rodamientos
360	Tapita soporte
400	Junta plana
411	Junta circular

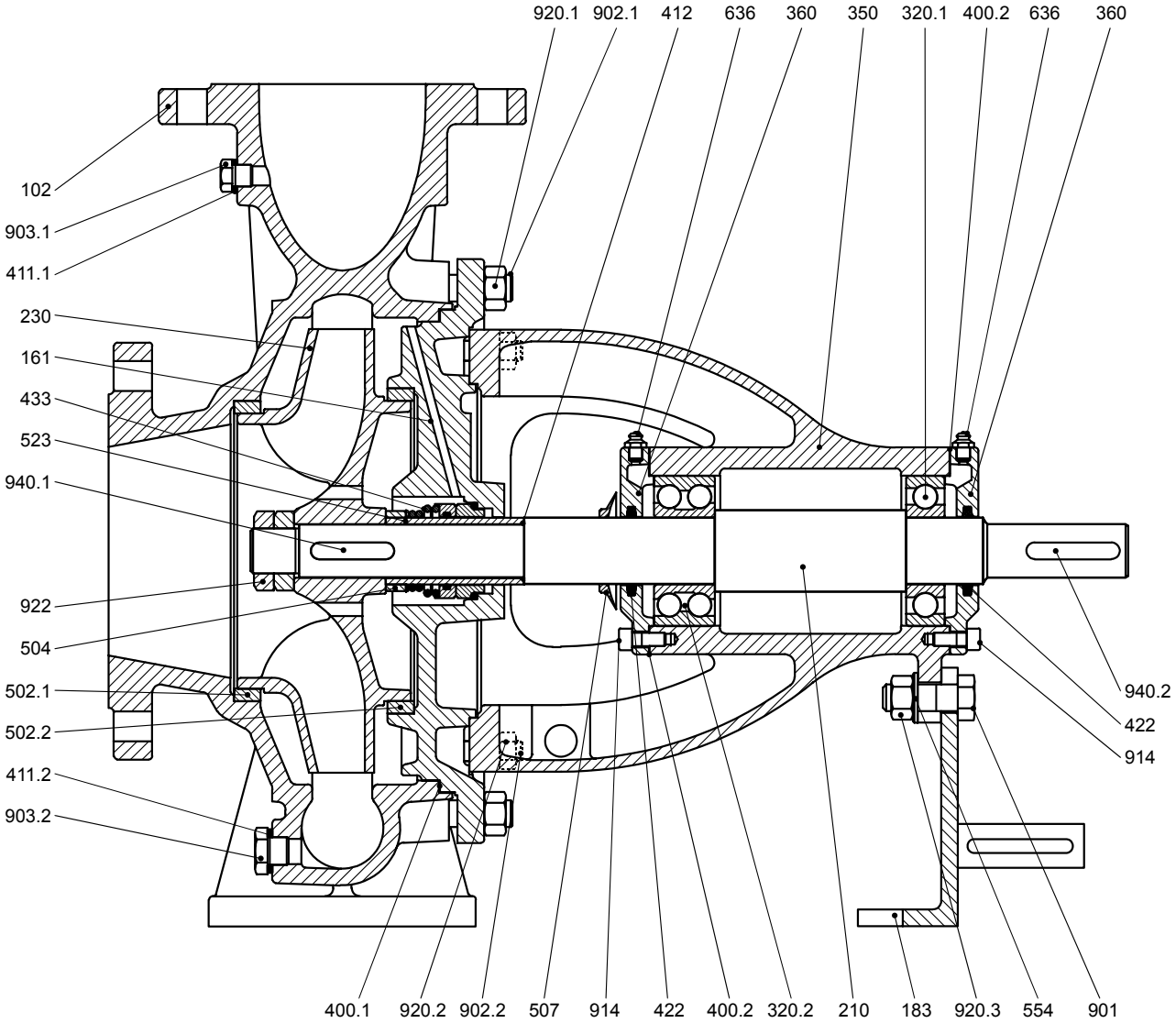
Ref.	Denominación
412	Junta tórica
422	Anillo de fieltro
433	Cierre mecánico
452	Prensaestopas
458	Anillo linterna
461	Empaquetadura
502	Anillo de desgaste
504	Anillo distanciador
507	Deflector protector
523	Camisa de eje

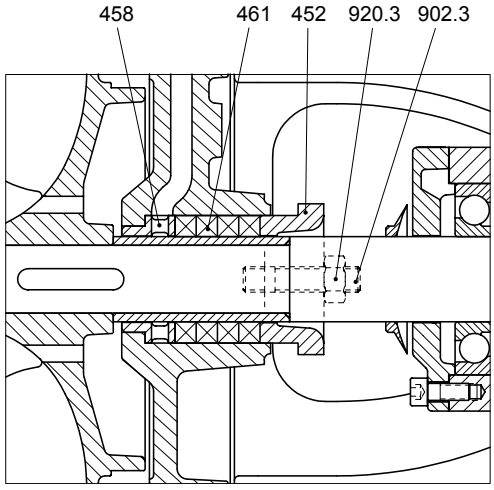
Ref.	Denominación
554	Arandela plana
636	Engrasador
901	Tornillo cabeza hexagonal
902	Espárrago
903	Tapón
914	Tornillo Allen
920	Tuerca
922	Tuerca del impulsor
940	Chaveta

Seccional C-1263 (soporte rodamientos sin engrasadores)



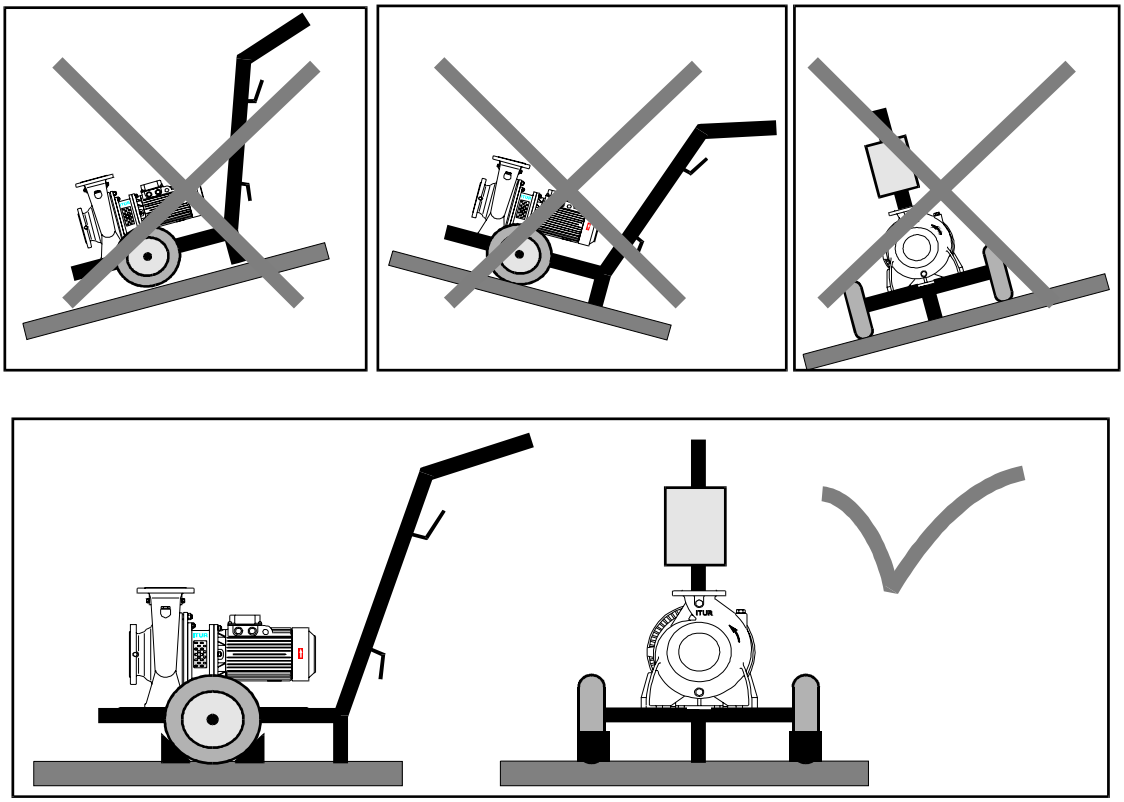
Seccional C-1262 (soporte rodamientos con engrasadores)





Detalle de variante con sellado del eje por empaquetadura

9.2 Bombas sobre carretilla



9.2.1 Advertencias

Las instrucciones de este anexo deben ser usadas de forma conjunta con las instrucciones correspondientes a la bomba.

Deben tenerse en cuenta todas las indicaciones del manual, en especial en lo referente a seguridad de funcionamiento y manipulación del equipo.

Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones de innovación tecnológica.

9.2.2 Puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del equipo, comprobar que el mismo es completamente estable y que las ruedas se encuentran bloqueadas mediante calzos adecuados. Dichos calzos deben ser previstos por el cliente y no son suministro de KSB ITUR.

La superficie sobre la que asientan las ruedas debe ser lisa, no inclinada y estar limpia para evitar deslizamientos.

Si el accionamiento es mediante motor eléctrico y la conexión mediante enchufe, antes de conectarlo a la red, comprobar que el interruptor, o selector de funcionamiento está en posición de paro.

Se deben seguir las instrucciones de puesta en marcha indicadas en los manuales propios de bomba y motor.

9.2.3 Mantenimiento

Además de las indicaciones particulares de mantenimiento de la bomba y motor, únicamente se debe vigilar periódicamente la lubricación, el estado y correcta fijación al eje de las ruedas.

9.2.4 Seguridad

⚠ Se deben seguir todas las indicaciones sobre seguridad para el funcionamiento y manipulación de los equipos, que se indican en el manual de instrucciones de la bomba.

En particular y para evitar movimientos del equipo que pudieran resultar peligrosos, SIEMPRE se debe colocar el equipo sobre una superficie lisa no inclinada y bloqueado con calzos que eviten cualquier desplazamiento.

Esta página se ha dejado en blanco deliberadamente

Esta página se ha dejado en blanco deliberadamente

Esta página se ha dejado en blanco deliberadamente

GARANTIA

KSB ITUR Spain, S.A. se compromete:

A reparar o reponer gratuitamente en cualquiera de sus SERVICIOS TECNICOS CONCERTADOS, o en su propia fábrica de Zarautz, durante un plazo de 12 meses a contar desde la fecha de salida del Producto de nuestros almacenes, cualquier Producto que pudiera demostrar defecto de fabricación. Esta garantía queda reducida a 6 meses para las bombas de servicio continuo o permanente.

KSB ITUR Spain, S.A. se considera exenta de cualquier responsabilidad por daños directos o indirectos que puede sufrir el Producto por defectuosa instalación, falta de mantenimiento, manejo negligente, manipulación por personal no autorizado, sobrecarga o funciones deficientes.
En cualquier caso, la responsabilidad de KSB ITUR Spain, S.A. se limita a la sustitución en el menor plazo posible de la pieza defectuosa sin que le sean exigibles por ningún concepto otras responsabilidades o indemnizaciones.

DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD

(Directiva 2006/42/CE ANEXO IIA)

KSB ITUR Spain, S.A. , con dirección indicada en el pie de página

MODELO BOMBA: IN
Nº DE SERIE: 7432024-9200000

Por la presente KSB ITUR declara bajo su responsabilidad que la máquina arriba mencionada, a la cual esta Declaración se relaciona, es conforme a las disposiciones aplicables de las Directivas siguientes:

Máquinas: 2006/42/CE
Material eléctrico baja tensión (si es aplicable): 2006/95/CE

Normas técnicas armonizadas aplicadas: EN 14121-1, EN 809

La recopilación de la documentación técnica relevante se efectuará en la dirección indicada en el pie de página

Zarautz, a 29/12/2009
Cargo Jefe de Ingeniería
Nombre Ángel Fernández

MIF-0500/08 [01-2010]

KSB ITUR Spain, S.A.
P.O. Box 41 / Camino de Urteta, s/n
20800 ZARAUTZ (Gipuzkoa) Spain
Tel.: +34 943 899 899 – Fax +34 943 130 710
E-mail: postventa@ksb-itur.es – www.ksb-itur.es